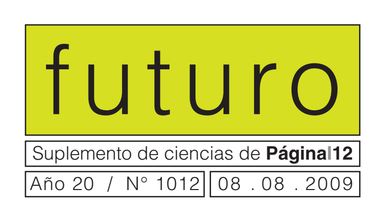


FISICA CUANTICA, ELECTRONES Y MOLINETES

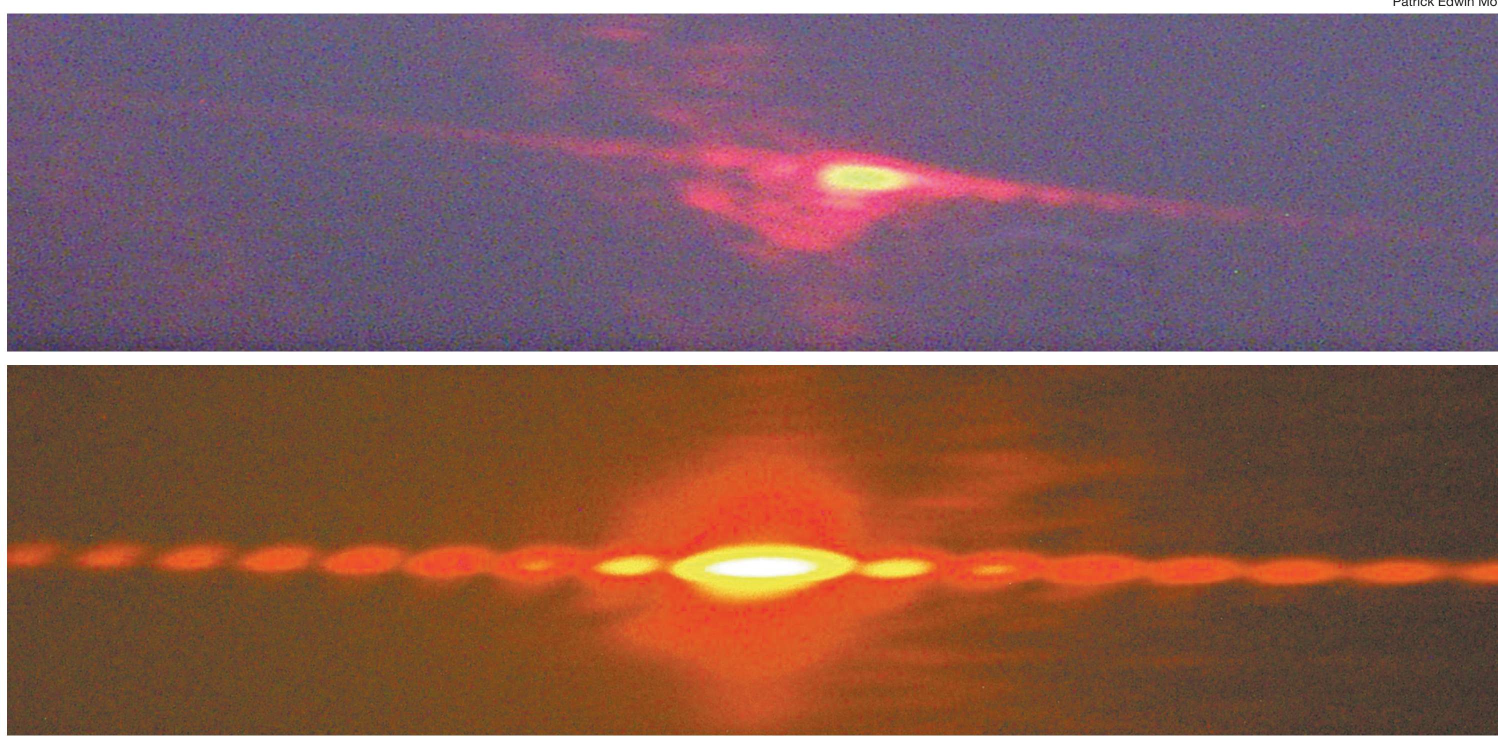
De eso no se habla

Mediante un curioso recurso, el de la extensión del dominio de su lógica particular, dos investigadores argentinos intentan paliar las dificultades conceptuales que siempre planteó la física cuántica, mediante el recurso curioso de la extensión del dominio de su lógica particular. Pronto, quizá, debamos admitir que nuestra lógica convencional es una aproximación de uso macroscópico.

De eso no se habla

POR MATIAS ALINOVI

Patrick Edwin Moran



PATRON PRODUCIDO POR UNA RENDIJA (ARRIBA) Y PATRON PRODUCIDO POR UNA DOBLE RENDIJA (ABAJO).

Porque la realidad atempera sus dones con infalibles toques de mezquindad, para acceder a la estación Ciudad Universitaria del subte F –una promesa de campaña inesperadamente cumplida–, sólo existen dos molinetes, y para colmo de males, no suelen estar abiertos al mismo tiempo. Cuando no lo están, sin embargo, la vida transcurre con normalidad. Todos los estudiantes pasan con obediencia suprema por el único molinete abierto y quedan desparramados sobre el andén, a la espera del subte, de un modo regular, previsible; es decir, la mayor parte se detiene cerca del lugar por el que entró y los que se alejan mucho son casos aislados.

Lo inquietante es que se ha observado que si los dos molinetes están abiertos al mismo tiempo –algo felizmente infrecuente–, la normalidad de la vida inopinadamente se altera: los estudiantes que entran a esperar el subte quedan distribuidos de un modo particular, no uniforme, sobre el andén –forman inexplicables grupos compactos, como las manchas crecientes y circunscriptas de un tigre– y, lo que es tal vez peor, ninguno recuerda por cuál de los dos molinetes pasó. Los asalta una amnesia tan perfecta que no tiene sentido preguntárselos.

Afortunadamente, porque el ingenio popular no descansa, los empleados ociosos han observado que si se instalan junto a los molinetes a controlar el paso de los estudiantes –a mirarlos pasar, simplemente–, entonces, aun cuando los dos molinetes estén abiertos al mismo tiempo, los estudiantes se distribuyen uniformemente por el andén, y cada uno recuerda perfectamente por cuál de los dos molinetes pasó. Instalarse a mirar pasar a los estudiantes: es lo que hacen los empleados cuando ambos molinetes funcionan para evitar el escándalo de las manchas del tigre y de la amnesia.

LAS DOS RENDIJAS ABIERTAS O LA LIBERTAD DEL ELECTRON

El único elemento decididamente fantástico de los párrafos anteriores es la imposible estación de subte. El comportamiento inexplicable de los estudiantes, en cambio, es la transposición a la vida macroscópica de un resultado famoso de la física cuántica. Si se reemplaza a los estudiantes por electrones, y a los dos molinetes por sendas rendijas –dos aberturas verticales en una pantalla opaca– se obtiene un experimento célebre *(www.youtube.com/watch?v=elQYG5brROY)*, narrado en infinitos textos didácticos, de los cuales quizá el más conocido sea el de Richard Feynman, un físico norteamericano estudiadamente excéntrico.

El experimento de la cuántica consiste en hacer incidir un haz de electrones sobre el sistema de las dos rendijas. Del otro lado de la pantalla, a una cierta distancia, hay una película fotográfica. Cada vez que un electrón llega a la película, merced a una reacción química, queda registrado como un punto.

Siempre que, indistintamente, se abra una rendija mientras la otra permanece cerrada, el resultado de la experiencia es el que podría esperarse *a priori*: los electrones pasan a través de la rendija abierta y dejan una serie de puntos registrados en la película que reproducen, más o menos, la forma de la rendija. Ese resultado es compatible con una interpretación –con una representación mental, digamos– de los electrones como partículas localizadas moviéndose a través del espacio.

Los problemas empiezan con las dos rendijas abiertas al mismo tiempo. En ese caso, se obtiene lo que se conoce como un "patrón de interferencia": sobre la película, los puntos se distribuyen de un modo curiosísimo, formando franjas de una cierta intensidad uniforme –franjas oscuras–, alternadas con franjas claras. Las franjas se corresponden con una interpretación ondulatoria de la naturaleza de los electrones. La analogía, sin embargo, no es total, porque las franjas siguen formándose por la acumulación de puntos, cada uno debido al registro localizado de un electrón en la película.

Que la distribución de puntos que se obtiene con ambas rendijas abiertas no sea la suma de las dos distribuciones con sólo una rendija abierta, pone en cuestión la posibilidad de atribuir al mundo microscópico propiedades que consideramos evidentes en el mundo macroscópico. Así, por ejemplo, con las dos rendijas abiertas, parece no tener sentido preguntarse por cuál de las dos pasó cada electrón.

Porque si tuviera sentido decir que un determinado electrón pasó por una de las rendijas, su comportamiento no debería depender de que la otra rendija estuviera abierta o cerrada y, en consecuencia, la distribución de los puntos con ambas rendijas abiertas debería ser la acumulación de las dos distribuciones con una sola rendija abierta. Es la amnesia de los estudiantes.

La cuántica explica –o no explica– esos resultados diciendo que la naturaleza del electrón es dual: es una onda –cuando hay dos rendijas abiertas– y es una partícula –cuando hay una sola–. Pero esos resultados establecen la imposibilidad conceptual de describir al electrón dentro del marco teórico de la mecánica clásica como un objeto localizado con una posición y una velocidad.

Establecen, también, que es imposible describirlo exhaustivamente como una onda dentro del marco de una teoría clásica de campos, como la acústica o el electromagnetismo. Más aún, ponen en cuestión la identidad misma del objeto hipotético, conjetural, que llamamos electrón. Digámoslo así: los resultados de los dos experimentos son inconciliables como perspectivas distintas del comportamiento de un objeto autónomo, independientemente del diseño experimental que intenta registrarlo. Dice Feynman que cuando las dos rendijas están abiertas al mismo tiempo, al considerar un electrón en particular no tiene sentido preguntarse por cuál de las dos pasó, porque, simplemente, de eso no puede hablarse.

¿Y LA LOGICA DONDE ESTA?

Pero la conclusión de Feynman sobre el silencio necesario de la cuántica –sobre los límites del universo discursivo de la teoría– es el corolario de un experimento que se diseñó considerando al electrón como una partícula –o como una onda, es lo mismo– con rendijas por las que, alternativamente, se lo haría pasar. La conclusión final es: de eso no puede hablarse. ¿No hay algo que, lógicamente, se quiebra en esa conclusión?

Es más, sobre la película, aun cuando obedezcan a un patrón de interferencia, las franjas siguen estando formadas por puntos. Como los estudiantes siguen siendo, al menos en apariencia, estudiantes que esperan sobre el andén aun cuando estén curiosamente agrupados.

No es la única dificultad lógica. Por un lado, es lícito preguntarse cómo "sabe" el electrón que incide sobre una de las rendijas que la otra está abierta, o cerrada, para, de acuerdo con ese conocimiento, comportarse como onda o como partícula. Por el otro, hay que decir que se ha observado que si junto a las rendijas se instala un aparato de medición que registre el paso de los electrones –los empleados ociosos del ejemplo– la interferencia se rompe, y sobre la película se obtiene una distribución que corresponde a la suma de los resultados de una sola rendija abierta. Observar deshace la interferencia. Otra vez, equivale a admitir que el electrón "sabe" que su paso va a ser controlado, y decide comportarse como partícula.

La descripción de las experiencias de la cuántica apela, necesariamente, a metáforas insatisfactorias –onda, partícula–, y por eso algo falla en la interpretación. ¿Cómo operó lógicamente la cuántica con esos resultados? Dijimos que los encuadró dentro del esquema conceptual de la dualidad onda-partícula. Lo cierto es que habría otras posibilidades, que hoy comienzan a vislumbrarse.

LA MUERTE DE LA TIA AGATA, O LAS DOS LOGICAS

La física clásica se asienta en la lógica clásica. La lógica clásica está estructurada, esencialmente, como la lógica de los subconjuntos de un conjunto. Los objetos de los que se ocupa la física clásica –la Tierra en movimiento alrededor del Sol, digamos– se describen por su posición y su velocidad, que son representadas como un punto en un espacio de seis dimensiones —tres dimensiones para las coordenadas de la posición y otras tres para la velocidad–.

Una proposición tal como "la Tierra se encuentra en esta región determinada del espacio, desplazándose a una velocidad entre tanto y tanto" es representable por un subconjunto de ese espacio de seis dimensiones. Un discurso que articule proposiciones de ese tipo es inmediatamente representable con uniones e intersecciones de los correspondientes subconjuntos.

La lógica clásica, que es la adecuada para argumentar sobre física clásica, es esencialmente distributiva. ¿Qué quiere decir eso? Que la afirmación "la tía Agata fue asesinada, y el asesino fue el mayordomo o el jardinero", por ejemplo, es equivalente a "la tía Agata fue asesinada por el mayordomo o fue asesinada por el jardinero". La distributividad es una propiedad esencial de la lógica clásica, que determina el modo en que hablamos y nos entendemos.

Pero los inventores de la mecánica cuántica –en particular G. Birkhoff y J. von Neumann– nos legaron una teoría en la que el espacio en el que se representan las propiedades de un sistema microscópico, como un electrón, es un espacio vectorial abstracto –más precisamente, un espacio de Hilbert–. Cada propiedad del electrón se representa con un subespacio de ese espacio de Hilbert. Esa representación matemática es adecuada para caracterizar las posibles propiedades de un sistema microscópico, pero la lógica que resulta de combinar esas proposiciones es muy diferente de la lógica usual: no resulta distributiva.

Las dos teorías en conflicto en nuestro ejemplo –la mecánica clásica y la mecánica cuántica– operarían entonces con lógicas tan distintas que dos proposiciones como las que involucran a la tía Agata, más arriba, no serían equivalentes en el marco de la teoría cuántica. Si esas dos teorías se limitan a dominios de aplicación diferentes –la clásica para referirse a la deplorable muerte de la tía Agata, la cuántica para disertar sobre electrones– no parece haber mayores problemas.

Esa separación de los dominios de aplicación de las dos mecánicas es lo que se conoce como la "interpretación de Copenhague" de la mecánica cuántica: el mundo macroscópico debe ser descripto por la teoría clásica, y el mundo microscópico por la teoría cuántica. Por eso –¿por eso?– los estudiantes no se comportan como en el ejemplo del principio, pero los electrones sí.

A Einstein, sin embargo, no le gustaba la interpretación de Copenhague. Decía que, en su opinión, la física debía ser "un intento conceptual por captar la realidad tal como es, independientemente de cómo es observada".

¿UNA NUEVA TEORIA?

Recientemente, la extraña lógica cuántica fue generalizada, para poder considerar propiedades cuánticas a tiempos diferentes, por Roberto Laura y Leonardo Vanni, investigadores de las universidades de Rosario y Buenos Aires respectivamente. Contrariamente a lo que ocurría con el asesinato de la tía Agata en la lógica clásica, en el experimento de la doble rendija, la afirmación "el electrón que impresiona la película pasó por la primera o la segunda rendija", y la afirmación "el electrón que impresiona la película pasó por la primera rendija o el electrón que impresiona la placa pasó por la segunda rendija", no son equivalentes.

¿Qué hacer con esa lógica extraña al sentido común? Algunos investigadores han tomado el arduo camino de explorar el significado físico de la lógica no distributiva. Laura y Vanni han optado por postular que sólo son válidas aquellas descripciones del sistema físico que involucran propiedades que pueden articularse en una lógica convencional, distributiva.

En el experimento de la doble rendija, por ejemplo, de la aplicación de este postulado se obtiene que no es posible considerar expresiones que involucren al electrón llegando a la película y habiendo pasado por una sola de las dos rendijas. Esas expresiones, postulan los investigadores, no forman parte de ninguna descripción posible del proceso.

El trabajo de Laura y Vanni ha logrado, hasta ahora, superar dignamente una primera comparación con la teoría, más conocida, de las historias consistentes, de R. Griffiths, R. Omnès, M. Gell-Mann y J. Hartle. Es posible, entonces, que en el futuro entendamos los resultados de la cuántica pensando en que existe una lógica "verdadera" –justamente, la de la cuántica– de la cual la lógica clásica constituye una aproximación válida sólo en el dominio macroscópico, del mismo modo en que la geometría plana, por ejemplo, es una aproximación de la esférica.

Eso, de algún modo, ya ocurrió muchas veces. La física es una disciplina acostumbrada a esos cambios conceptuales de escala. Ocurrió cuando se entendió que las transformaciones de Galileo eran una buena aproximación a las de Lorentz, y que la teoría de la gravitación era una buena aproximación a la relatividad general. Esta vez, la diferencia, esencial, estribaría en el hecho inaudito de que el cambio conceptual de escala involucraría a la lógica.

Una radio para las estrellas

Quien tome el Camino Gral. Belgrano, al sur del Gran Buenos Aires, y se interne en el parque Pereyra Iraola a la altura del kilómetro 40, en el partido de Berazategui, verá que se adentra en una extraña comarca. Puede no saber que allí, en un claro ubicado entre bosques y chacras, se interna también en la vecindad de otro mundo. Un efímero cartel a la vera del camino indica "IAR". Allí se bifurca un asfalto angosto, salpicado de pozos de origen incierto, meteoritos o desidia tal vez...

Al fondo, un alambrado distinto al de los campos vecinos prenuncia un cambio de actitud. Edificios bajos que no humillan el paisaje, automóviles estacionados pero nadie afuera; el cielo gris y el aire frío de la mañana contribuyen a la soledad. De pronto, al traspasar los árboles aparecen dos platos metálicos gigantes alineados a la distancia. Allí hay algo del sueño del viejo Platón; allí se escucha la versión tecno de la música de las esferas.

POR JUAN C. BENAVENTE

UNA INSTITUCION PIONERA

La radioastronomía es una de las áreas más jóvenes y dinámicas de la astronomía. Escudriña el universo con antenas y sofisticados aparatos de radio, y ha ampliado varias veces la comprensión humana del cosmos, permitiendo ir más allá del ojo y más atrás en el tiempo. Nuevos objetos aparecieron: cuásares, pulsares, radiogalaxias; mapas del cielo que cambian de forma según la sintonía y la sensibilidad de los equipos.

Y como casi todo, la radioastronomía tiene sus mitos fundacionales en los que intervino el azar, para bronca del viejo Einstein. Así, en 1931 el ingeniero Karl Jansky, de la compañía Bell Telephone, mientras realizaba experimentos en EE.UU. con equipos de radio, captó señales que lo llevaron a pensar que su origen no era terrestre. Veinte años después, tras los avances tecnológicos logrados en la devastadora Segunda Guerra Mundial, la radioastronomía cobra impulso definitivo.

A fines de los '50 comienza el capítulo argentino de la historia, cuando científicos del Carnegie Institution of Washington (CIW) interesaron en la radioastronomía a colegas y estudiantes de Sudamérica, con la intención de instalar radiotelescopios. En el hemisferio sur, sólo Australia tenía esos instrumentos. Tras varias gestiones, en 1962 el Conicet creó al IAR con científicos de las universidades de Buenos Aires y La Plata, y en 1963 comenzó la construcción del radiobservatorio en un predio de seis hectáreas, en el Parque Pereyra Iraola. El CIW envió los elementos para construir un radiotelescopio que en 1965 ya estaba recibiendo las primeras señales del cosmos.

MIRANDO MAS ALLA

Marcelo Arnal, doctor en Astronomía y director del IAR, resume lo que hacen allí: "La actividad científica del IAR abarca astronomía observacional y teórica, utilizando los instrumentos disponibles aquí y otros ubicados en diversos países y a bordo de satélites. En lo teórico hay varios grupos de investigación. Uno de ellos, el Grupo de Astrofísica Relativista y Radioastronomía (G.A.R.R.A.), a cargo del doctor Gustavo Romero, estudia alta energía, emisión de rayos Gamma y rayos X". Sin embargo, como los radiotelescopios del IAR no están diseñados para captar esa radiación, fueron utilizados para estudiar el comportamiento en la banda de radioondas de los objetos celestes que las irradian.

Los radiotelescopios, instrumentos complejos formados por antenas, receptores de radio y sistemas de adquisición y procesamiento de datos, recogen señales extremadamente débiles procedentes del universo. Los cuerpos celestes emiten radiaciones de diferente intensidad en distintas regiones (frecuencias) del espectro electromagnético; algunas son *visibles*, otras son infrarrojas, y las que captan los radiotelescopios son ondas de radio. "Para comprender la naturaleza de un objeto estelar –explica Arnal– hay que analizarlo a diferentes frecuencias, porque la intensidad de radiación y otras características cambian con la banda y esas diferencias van a brindar información acerca del proceso físico que está generando la emisión."

Aunque en principio la radioastronomía se presente como un estudio más mediado por aparatos que la astronomía óptica, los científicos asumen técnicas complementarias de observación: "Al hacer investigación astronómica, intentamos armar un rompecabezas gigante, donde hay que encajar muchas piezas que provienen de distintos rangos de longitudes de onda o frecuencias de observación", comenta el responsable del IAR, cuyo tema de investigación es la Morfología del Medio Interestelar.

FERRETERIA IAR

Más modestos que los grandes saurios radioastronómicos, como el de Arecibo con sus 305 metros de diámetro recostado sobre un valle de Puerto Rico, o el RATAN-600, el monstruo de la Academia Rusa de Ciencias con 576 metros ubicado en el Cáucaso, los instrumentos del IAR no se quedan atrás en la investigación del universo. Por sus características, son aptos para observar grandes zonas del cielo a una frecuencia determinada, lo que permite, por ejemplo, confeccionar mapas radioastronómicos.

En Pereyra Iraola se yerguen dos parábolas metálicas gemelas de 30 metros cada una –y casi treinta toneladas de peso– que se usan en bandas de radio diferentes. La más antigua, la Antena 1, comenzó su escucha del Hidrógeno Interestelar en la banda de 1420 MHz y se la utiliza para estudios de espectroscopia, emisión de moléculas de oxidrilos y otras (los átomos y las moléculas tienen una huella digital característica, emiten energía en ciertos rangos de frecuencias).

La Antena 2 efectúa observaciones del *continuo* y registra la energía que cae en toda la banda, con una mirada más global. Los ingenieros y técnicos del IAR están desarrollando, en la actualidad, receptores para rastrear el cielo a la frecuencia de 5.8 GHz (5.800 MHz; una radio de FM transmite en la banda de 100 MHz) y realizar un mapa del cielo con una sensibilidad nunca antes alcanzada.

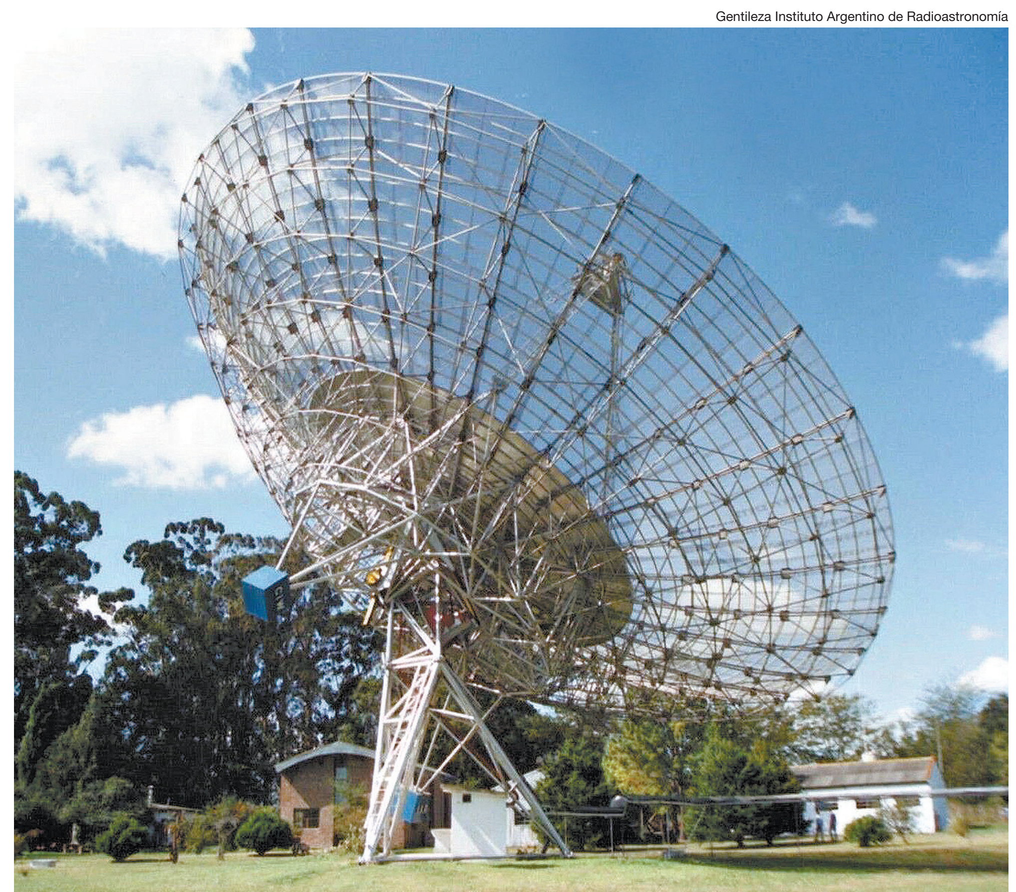
CERCA DEL CERO, Y CON POLUCION

La Sala de Control es un edificio común entre las grandes gemelas, una suerte de CPU del instituto donde se recibe, analiza y registra la información de las antenas. En esa jungla de equipos y cables, *Futuro* se abrió paso gracias al guiado tecnológico del ingeniero Juan C. Olalde, científico visitante en laboratorios de la Universidad de Harvard, docente en la UTN (sede Avellaneda), y uno de los más experimentados que tiene el IAR.

"Tuvimos suerte porque pudimos desmontar el receptor de la *uno* para efectuarle mantenimiento", comentó Olalde señalando un artefacto rectangular que mostraba sus vísceras electrónicas suspendido en un montante. "Dada la extremada debilidad de las señales cósmicas, los equipos receptores incluyen diseños especiales para disminuir al mínimo los ruidos propios. Se recurre a técnicas de enfriamiento *criogénito* mediante Helio líquido, que reduce la temperatura a la "frío-lera" de - 250 C" (apenas 23 sobre el "Cero Absoluto").

Desde su inauguración, y gracias a los avances técnicos, fue posible multiplicar varias veces la sensibilidad de los radiotelescopios manteniendo la misma estructura de antenas y cambiando la electrónica. La polución electromagnética es otro problema con el que tienen que lidiar diariamente los ingenieros y científicos del IAR; producto de las interferencias de comunicaciones, enlaces de Internet, el radar del Aeropuerto de Ezeiza y señales espurias producidas por rebotes en la superficie: todo esto demanda técnicas de filtrado y limpieza de las señales.

Gentileza Instituto Argentino de Radioastronomía



LA RADIOASTRONOMIA PERMITIO IR MAS ALLA DEL OJO Y MAS ATRAS EN EL TIEMPO.

¿HAY ALGUIEN AHI? UNA META POR ALCANZAR

Sin duda, la investigación que tuvo más prensa de las efectuadas por el IAR fue la del Proyecto SETI (*Search for Extraterrestrial Intelligence*), la búsqueda de señales de civilizaciones extraterrestres. A fines de los '80, Argentina ingresa al programa internacional de búsqueda en el que intervienen instituciones científicas de prestigio como la Unión Astronómica Internacional, NASA, la Sociedad Planetaria (presidida hasta su muerte por Carl Sagan) y observatorios de Europa, EE.UU. y Asia.

Olalde muestra con disimulado orgullo una placa de 1990 ubicada junto a la puerta de ingreso de la Sala de Control. Allí, entre otros, aparece su nombre junto al de Sagan y el de Steven Spielberg, otro miembro ilustre de la Sociedad Planetaria. "Fuimos a Harvard a participar del armado del META II, un sofisticado analizador espectral de 8,4 millones de canales, único en este hemisferio. Y todo lo financió la Sociedad Planetaria."

Durante años, la Antena 2 se utilizó durante doce horas diarias para buscar señales inteligentes. Pero, ¿cómo será una señal artificial? Los científicos suponen que deberían ser angostas y espectralmente puras, comparadas con las naturales. ¿Sospechosas? Sí, las hubo; algunas decenas quedaron sin explicar ni confirmar.

SETI brindó una gran experiencia a científicos como Guillermo Lemarchand, uno de sus impulsores e investigador principal del proyecto. "Produjo mucha base de datos pero ningún contacto", sentencia Arnal, aunque reafirma su convicción sobre la existencia de vida en otros lugares: "otras civilizaciones basadas en otras químicas no sé como funcionarán, pero nos parece obvio que en un universo tan vasto no seamos los únicos".

La búsqueda de perlas va por más: el año próximo el IAR contará con un equipo de última generación de 256 millones de canales "del tamaño de un TV" que se conectará a la misma antena y servirá para rastrear señales de otros seres, con "un nuevo criterio técnico de búsqueda", según Olalde.

NO SOLO DE ASTRONOMIA VIVE EL HOMBRE

En la actualidad, en el IAR trabajan más de ochenta personas entre investigadores, becarios y personal de apoyo del Conicet. En la infame década del '90, el IAR no fue ajeno a lo que sucedía a su alrededor y estuvo al borde del cierre, con un presupuesto que no alcanzaba a cubrir los servicios básicos. Hacia 2001, y casi por azar, fue emergiendo un área que *creció a pasos agigantados* y se consolidó dos años después. Se trata del sector de Transferencia Tecnológica, en el que participan unos treinta profesionales, en su mayoría jóvenes graduados de la UTN y de la UNLP.

Aprovechando la experiencia en sistemas de antenas y comunicaciones relacionados directamente con el soporte técnico de la investigación radioastronómica, se fue generando en el instituto una *masa crítica* que estalló –como el país– por esa época.

Desde los primeros trabajos de mantenimiento y construcción de equipos para radioastronomía, el IAR fue exportando su saber al área de las comunicaciones y el desarrollo espacial, participando de proyectos de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales. "Actualmente –dice Nicolás Casco, ingeniero de Transferencia Tecnológica–, el instituto participa desarrollando tecnología para las dos misiones satelitales argentinas en proceso: el SAC-D y el SAOCOM, y también en la electrónica del cohete *Tronador*."

Los desarrollos tecnológicos del IAR dinamizaron la actividad y la vinculación incluso con el sector privado, y permiten contar con una fuente de divisas que oxigena el funcionamiento general del instituto y mantiene gente actualizada.

DIOS Y EL BIG BANG

El goce estético y la admiración serena del cielo fueron inseparables de la astronomía. Estos científicos que desde hace años observan minuciosamente las lejanas señales de las entrañas del cielo tienen también sus platos favoritos. Arnal no duda: "En el Hemisferio Sur tenemos la fortuna de que el centro galáctico está siempre visible y es extremadamente interesante porque suceden fenómenos astrofísicos que no se registran en otro lugar de la Vía Láctea, como la presencia de un agujero negro enorme en el centro de la galaxia".

"La Nebulosa de Gum es fascinante –continúa– y está a la vuelta de la esquina en términos astronómicos, a unos 1600 años luz. En el cielo abarca unos 36, algo así como unas setenta lunas llenas. Es un monstruo cuyo origen está en debate: restos de supernovas o estrellas masivas que pierden mucha energía y afectan profundamente a sus alrededores. En la banda de radio, la nebulosa es interesante y en el infrarrojo es hermosa."

Arnal se reclina en su sillón recordando la fascinación del cielo patagónico, que junto a los libros de divulgación de su abuela lo impulsaron a estudiar astronomía. Agnóstico confeso, no reconoce la existencia de "ruidos" con investigadores creyentes y se reclina otra vez en el éxtasis: "Cuando miro el cielo siento lo mismo que en Comodoro Rivadavia, mi ciudad: un inmenso placer por la naturaleza. La astronomía me dio otra perspectiva de la vida, y si alguien creó esto, no sé, empujo las fronteras: Dios puede ser el Big Bang".



Guía Turística del Sistema Solar
Mariano Ribas y Carla Baredes
Ediciones Iamiqué,
59 páginas

Un paseo por el cielo

Mariano Ribas es un consecuente, regular y fascinante colaborador de este suplemento desde hace muchísimo tiempo. Aquí reproducimos una charla con él, a propósito de su último libro.

POR LEONARDO MOLEDO



¿Por qué una guía del Sistema Solar?

–Antes de hacer la guía, lo primero que pensamos fue que era un tema clásico para chicos, porque el libro apunta a esa edad, y el tema clásico es el Sistema Solar; te sitúa, te pone en contexto, en la antesala del universo, como si fuera la puerta de tu casa: a partir de aquí, vamos a ver qué hay alrededor. El tema es que ya se han hecho libros sobre el Sistema Solar, más descriptivamente, más en forma de manual, pero lo que quisimos hacer son dos cosas.

–A ver...

–Uno: la idea de guía turística, en el sentido de lugares a recorrer. Y presentar a los planetas no como lugares distantes o, mejor dicho, no sólo como lugares distantes, sino como mundos transitables, sitios a recorrer, lo que les da el status de mundos, los da como lugares que tienen entidad de mundo independientemente de lo que es la Tierra. Y dos: la ventaja de que sea un paseo le da una cosa divertida, de entretenimiento y la posibilidad de leerlo fragmentado. No hay una narrativa de principio a fin; uno llega a Mercurio y otro día retoma el viaje en cualquier otro punto del Sistema Solar.

–Y es también un libro para grandes, ¿no?

–Está pensado para que los chicos lo lean con sus padres, porque si bien la presentación es de tipo infantil, no es únicamente un tema infantil, no son temas menores, algo que sólo les interesa a los chicos. Lo que cada uno de los capítulos o planetas te presenta son curiosidades, cosas particulares. Cuatro primeros mundos rocosos, cuatro grandes mundos gigantes –hay una cosa como de construcción– y la Tierra insertada en ese contexto, como integrante de una familia de cuerpos que acompañan al Sol. Lo que no quisimos hacer es la típica cosa numérica, tradicional; eso se separó y se pone al final.

–Entonces, frente a cada uno de los planetas, la idea es que muestra un lugar nuevo.

–Sí. Y entonces, ¿con qué me encuentro, qué paisaje voy a ver? Puro descubrimiento. Y una cosa que no es menor es que tuvimos muchísimo cuidado con las ilustraciones y las fotos. Pusimos las más nuevas. Queríamos que el planeta luciera como se vería desde la escotilla de la nave. Y en cuanto a los dibujos de Javier Basile, se basó en el texto, hubo mucha ida y vuelta, se trató de que no fueran ficticios, aún allí aparecen las cosas tal como se verían... Y los detalles están basados en lo que verdaderamente se vería.

–¿Y para cerrar?

–Otra cosa no menor es que arrancamos presentado la Tierra, no sólo como lugar de partida sino como lugar de referencia, para que el chico o el grande se dé cuenta de que en otro lado las condiciones son muy diferentes: en Marte el cielo es naranja, en Mercurio es negro.

–Y el libro cierra con un capítulo "Más allá de Neptuno".

–Ahí nos pusimos muy exquisitos. Presentamos la zona de lo que sería el ex planeta Plutón como integrante de una región enteramente nueva que hasta hace poco era totalmente ignorada. Así como los padres tuvieron su maqueta del Sistema Solar, presentamos la maqueta 2008-2009. Es otro Sistema Solar, y esperamos que los padres se sorprendan al encontrarlo muy diferente de lo que leyeron hace 30 o 40 años.

–Se sorprendan y se maravillen.

–Sí.

–Como se sorprenden y se maravillan con las notas que publicás en *Futuro*.

www.leonardomoledo.blogspot.com

AGENDA CIENTIFICA

ARTICULACION ENTRE UNIVERSIDAD Y ENSEÑANZA MEDIA

El Programa de Educación a Distancia UBA XXI anuncia que la inscripción a los cursos de articulación de la universidad con el nivel medio se encuentra abierta hasta el 14 de agosto.

Dirigidos a estudiantes de nivel secundario y polimodal, el nivel I del "Curso de Alfabetización Digital" comenzará el 24 de agosto, mientras que el nivel II tiene fecha de inicio para el 20 de agosto. El 7 de septiembre comenzará el curso "El ingreso a la Universidad: ayudas para leer y escribir".

Con cupos limitados los cursos otorgan certificados pero no acreditan para las materias del Ciclo Básico Común (CBC). Para realizar la preinscripción pueden visitar la página web de UBA XXI: *www.uba.ar/uba21*.

CONGRESO INTERNACIONAL DE MASTOZOOLOGIA

Por primera vez en su historia, el Congreso Internacional de Mastozoología tendrá lugar en una ciudad de América del Sur, más precisamente en el Centro de Congresos y Exposiciones de Mendoza, entre el 9 y el 14 de agosto próximos.

El objetivo de este evento será promocionar las investigaciones colaborativas entre los miembros de nuestra comunidad de biólogos dedicados al estudio de los mamíferos.

Según los organizadores, este espacio constituye una excelente oportunidad para la promoción y consolidación de las sociedades mastozoológicas en América del Sur. Para más información, pueden comunicarse al (0261) 524-4114. E-mail: mammal2009@lab.cricyt.edu.ar.

La ciencia y el deporte

Martín De Ambrosio fue integrante y colaborador de **Futuro** durante mucho tiempo. Ante la publicación de su último libro, y del mismo modo que con Mariano Ribas, una breve charla con él.



El deportista científico
Por qué las pelotas no doblan y otras jugadas de laboratorio
Martín De Ambrosio
Siglo XXI, Colección Ciencia que ladra,
123 páginas

POR L. M.

El deportista científico... mmmmm...., me imagino que no te referirás a los científicos que practican deporte...

–No, pero curiosamente de un tiempo a esta parte uno de los deportes preferidos de los científicos es analizar qué hacen los deportistas.

–¿Y cómo se te ocurrió la idea de este libro?

–Como sucedió con el libro de los perros.

–*El mejor amigo de la ciencia*..., me acuerdo... ¿era en esta misma colección?

–Sí.

–Pregunté por preguntar, ya que sabía que era en esta misma colección. Era muy bueno. Además, te reconcilió con los perros. Pero volviendo a los deportistas...

–Mi intención fue escribir sobre algo que no tenga muchos antecedentes en formato libro. También en este caso comencé a ver una gran cantidad de papers científicos que tratan del deporte en sus diversos aspectos y fui, digamos, desandando el camino.

–Ahora, a vos te gusta mucho el deporte; incluso, si mal no me acuerdo, escalaste el Aconcagua.

–Aunque sin llegar a la cima.

–Bueno, es un detalle. Yo tampoco llegué a la cima.

–Pero ni siquiera intentaste escalar.

–Por supuesto que no. ¿Saber cómo es la física del deporte le puede quitar encanto a practicarlo?

–No, de ningún modo. Una de las cosas que comprobé al hacer el libro, y que espero que se note al leerlo, es que no hace falta saber nada de ciencia para la práctica. De hecho, me permito ironizar sobre las investigaciones de un científico brasileño que estudió desde la física los movimientos de Pelé y dijo que Pelé demostraba un conocimiento perfecto de la física newtoniana.

–Difícil que resolviera las ecuaciones de movimiento a cada momento... ¿no?

–Y, sí. Es como decir que nadie sabe más de biología que una gallina porque es capaz de poner un huevo de modo perfecto.

–Eso vendría a ser como el viejo asunto de la puesta de sol, ¿no?

–A ver cómo es eso...

–Es por esa historia de que si uno conoce el fenómeno de la puesta de sol ya no le parece tan linda...

–Ah, sí, claro. Te referís a aquello de que Newton destejió el arco iris al explicarlo.

–Y sobre lo cual Dawkins escribió un libro que se llama precisamente así: *Destejiendo el arco iris*.

–Sí, sí. Lo cuento explícitamente cuando hablo de cómo los basquetbolistas "vuelcan" la pelota y parece que desafían la ley de gravedad. La explicación que doy tiene un cierto grado de banalidad pero saberlo creo que no rompe la magia de ver a Kobe Bryan hoy. De hecho, en algún momento el libro se iba a llamar "Destejiendo a Michael Jordan"...

–No sé quién es Kobe Bryan.... pero bueno..., vos de alguna manera develás lo que hay por debajo..., ¿o por arriba? de cada movimiento... mmmmm..., y ahora se me ocurre preguntarte precisamente eso: ¿por debajo o por arriba?

–Humm, veo que la conversación se hace un tanto platónica.

–Y, sí.

–Mirá, yo pertenezco claramente al mundo sublunar, donde todo es corrupción, así que podemos seguir obviando definiciones filosóficas, si te parece.

–Sí, además, porque se me acaba el espacio. Pero dos últimas preguntas. Le dedicás el libro, entre otros, a un personaje de ficción. ¿Quién es?

–El famoso doctor Gregory House. Todo lo que sé de moral humana lo aprendí de él.

–Y la última: ¿te considerás un periodista científico, un escritor, un divulgador de la ciencia...?

–Mmmm.... hago las tres cosas pero no me "considero" ninguna de ellas, claro. Hago lo que puedo.

www.leonardomoledo.blogspot.com